

MAGNETO-OPTICAL RECORDING MEDIUM

Patent Number: JP6119668
Publication date: 1994-04-28
Inventor(s): KIRINO FUMIYOSHI; others:
Applicant(s): HITACHI LTD
Requested Patent: ☐ JP6119668
Application JP19920264587 19921002
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B11/10
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To narrow an effective track pitch and to enable ultrahigh density recording by combining films different from each other in light absorptivity by using two wavelength.

CONSTITUTION: A silicon nitride layer 2 is formed on a discoid glass or plastic substrate 1. This layer 2 is composed of parts 2-1 absorbing light having $\leq 650\text{nm}$ wavelength and parts 2-2 transmitting light having $600\text{-}400\text{nm}$ wavelength. The parts 2-1 and the parts 2-2 have been concentrically and alternately arranged in 1mm width each against the disk center. The light absorbing characteristics of the layer 2 are controlled according to the compsn. of each of the parts and the concn. of an element added. A magneto-optical recording layer 3, a silicon nitride layer 4 and a metal film 5 are then successively formed on the silicon nitride layer 2 to obtain a recording medium. The surface of this recording medium is protected with a UV-curing resin 6 so as to prevent the diffusion of heat generated by irradiation with laser light to the outside through the metal film 5. The resulting recording medium does not cause cross talk, has enhanced characteristics at the time of reproduction and can enhance reliability in spite of such a narrowed track pitch as 1mm .

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-119668

(43)公開日 平成6年(1994)4月28日

(51)Int.Cl.⁵

G 1 1 B 11/10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 9075-5D

Z 9075-5D

審査請求 未請求 請求項の数10(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平4-264587

(22)出願日

平成4年(1992)10月2日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 桐野 文良

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 釘屋 文雄

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 光磁気記録媒体

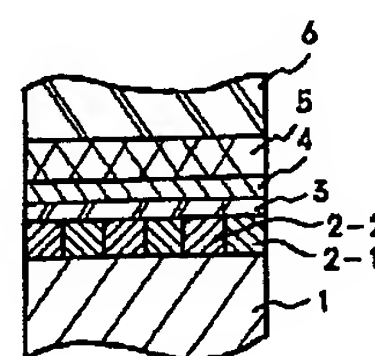
(57)【要約】

【目的】超高密度光記録に好適な記録媒体を提供する。

【構成】記録媒体の第1層目に用いる無機化合物薄膜として光吸収率の異なる部分を設け、そのそれぞれの部分のみを透過する2種類の波長の光を用いて記録或いは再生を行い、情報の記録する位置決めを行う。

【効果】2波長を用いて光吸収率の異なる膜を組合せることにより、実効的なトラックピッチを狭くすることができる。

図 1



- 1 基板
- 2 窒化シリコン層
- 2-1... 650nm以上の光を透過する部分
- 2-2... 400~600nmの光を透過する部分
- 3 光磁気記録膜
- 4 窒化シリコン層
- 5 金属層
- 6 紫外線硬化型樹脂層

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも外部印加磁界とレーザ光を用いて記録、再生、或いは消去を行なう光磁気記録媒体において、記録媒体の構造として基板上に第1の無機化合物の誘電体膜、光磁気記録膜、第2の無機化合物の誘電体膜、光反射膜を順次積層した4層構造よりなり、前記基板上に形成した前記第1の無機化合物の誘電体膜中に光吸収率が異なる部分を前記基板と平行方向に交互に設け、複数種類の波長を用いて再生を行い、再生に用いるレーザ光の波長でいずれか一方の無機化合物の誘電体膜中を透過するが、もう一方の部分は透過しないように波長と無機化合物の誘電体膜の材料もしくは組成を選択し、各々の光の吸収特性の異なる部分に対応した位置に情報を記録したことを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項2】請求項1において、光吸収率の変化を基板と平行方向になるように設け、かつその光の吸収率の異なる部分ごとに情報の記録を行い、情報の記録或いは消去、または記録した情報を再生するのに複数種類の波長を用いて行なう光磁気記録媒体。

【請求項3】請求項1または2において、光吸収率の違いを検出することにより、情報を記録する位置決めを行なう光磁気記録媒体。

【請求項4】請求項1、2または3において、前記第1の無機化合物の誘電体膜に用いる材料として、窒化シリコン、窒化アルミニウム、或いは酸化珪素のうちより選ばれる材料を主体とした光磁気記録媒体。

【請求項5】請求項において、その光吸収率の違いを設けるのに、無機化合物の誘電体膜の窒素或いは酸素と珪素或いはアルミニウムとの組成比を制御した光磁気記録媒体。

【請求項6】請求項1、2、3、4または5において、その光吸収率の違いを設けるのに、請求項4に記載の無機化合物の誘電体材料にCr、Nb、Ti、Ta、Al、Co、Mo、Wのうちより選ばれる少なくとも1種類の元素を含み、且つ、再生に用いる波長の光の吸収がないように調整し、さらに優位には、これらの元素が請求項4に記載の無機化合物の誘電体材料と結合を形成している光磁気記録媒体。

【請求項7】請求項1、2、3、4、5または6において、その光吸収率の違いを設けるのに、請求項4に記載の無機化合物の誘電体材料にCr、Nb、Ti、Ta、Al、Co、Mo、Wのうちより選ばれる少なくとも1種類の元素を添加することにより膜のストレスを制御した光磁気記録媒体。

【請求項8】請求項1、2、3、4、5、6または7において、前記第1層目の無機化合物の誘電体膜に、その光吸収率の違いを設け、且つ、その膜の屈折率がディスク基板の屈折率と異なり、さらに優位にはその値が誘電体膜と比較して0.4以上違う光磁気記録媒体。

【請求項9】請求項1、2、3、4、5、6、7または

8において、用いる光の波長において多重干渉が生じるように、膜の屈折率或いは／又は膜厚を選択した光磁気記録媒体。

【請求項10】請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9において、異なる2種類の波長の光を用いて、光吸収率の異なる領域に異なる情報を記録する場合に、短い方の波長の光を用いて記録する領域の記録密度を長い方の波長に光を用いて記録する領域より記録密度を高くした光磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザ光と外部印加磁界を用いて記録再生消去を行う光磁気記録に係り、特に、超高密度記録に有効な光磁気記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の高度情報化社会の進展にともない、高密度、大容量のファイルメモリへのニーズが高まっている。これに 대응するものとして光記録が注目されている。現在、実用化されている光記録は、コンパクトディスクに代表されるディスクに記録した情報を読み出すだけの再生専用型、1度だけ記録が可能な追記型、それに、何回でも書換えが可能な書換え型の三つのタイプに分類できる。そして、それぞれの特徴を生かした用途に用いられている。この中で、光磁気記録は書換え型の先頭を切って製品化された。そして、現在はさらに高性能化を目指して、記憶容量の更なる増大を図るとともに、データの実効転送速度を向上させるためにオーバーライト方式を導入するなどの手法が検討されていた。ところで、記録容量の増大を図るために、1)トラックピッチを詰める、2)微小磁区を形成し、ビットピッチを詰めて記録する、等の物理的に密度を上げる手法を用いることが検討されてきた。中でも、短波長の光を用いて微小磁区を形成したり、高分解能で再生することが有望視されている。この場合、実用上課題となるのがトラック間のクロストークである。この課題について検討した公知な例として、日経エレクトロニクスp92 No.521 (1991.3.4)に記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、用いられる光源の波長に限界があるなど制約があった。また、トラックとトラックの間は一定間隔をあけなければならない、記録密度の向上という観点から不利であった。

【0004】本発明の目的は、光の吸収効率の異なる2種類の無機化合物を用いてクロストークの低減及びトラック間隔を詰めることを可能とし、超高密度光記録方式及びそれに好適な記録媒体を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を実現するために、少なくとも外部印加磁界とレーザ光を用いて記録、再生、或いは消去を行なう光磁気記録において、用いる

ディスクの記録媒体の構造として基板上に第1の無機化合物の誘電体膜、光磁気記録膜、第2の無機化合物の誘電体膜、光反射膜順次積層した4層構造よりなり、基板上に形成した第1の無機化合物の誘電体膜中に光吸収率が異なる部分を基板と平行方向に交互に設け、少なくとも用いるレーザ光の波長でいずれか一方の部分は透過するが、もう一方の部分は透過しないように波長と無機化合物の誘電体膜の材料もしくは組成を選択し、各々の光の吸収特性の異なる部分に対応した位置に情報を記録する。ここで、用いる光の波長は、記録、再生、或いは消去とも同一の波長を用いて行う。又、トラック上の記録位置において用いる光の波長で多重干渉を生じるように膜厚と屈折率を制御する。また、第1の無機化合物の誘電体膜において、光吸収率の変化を基板と平行方向になるように設け、かつその光の吸収率の異なる部分ごとに情報の記録を行い、記録した情報を再生するのに複数種類の波長の光を用いて行う。さらに、光吸収率の違いを検出することにより、情報を記録したり再生したりさらには消去する場合のディスク上の位置決めを行うことも可能である。

【0006】上記の効果を実現するために、第1層目の無機化合物の誘電体膜に用いる具体的材料として、窒化シリコン、窒化アルミニウム、或いは酸化珪素のうちより選ばれる材料を主体とした材料を用いることにより実現できる。第1層目の無機化合物の誘電体膜において、その光吸収率の違いを設けるのに、先の無機化合物の誘電体膜の窒素或いは酸素と珪素或いはアルミニウムとの組成比を制御すれば良い。この他に、第1層目の無機化合物の誘電体膜において、その光吸収率の違いを設けるのに、先の無機化合物の誘電体材料にCr, Nb, Ti, Ta, Al, Co, Mo, Wのうちより選ばれる少なくとも1種類の元素を含み、且つ、再生に用いる波長の光の吸収がないように調整し、さらに優位にはこれらの元素が先の無機化合物の誘電体材料と結合を形成している。勿論、記録と再生とを同じ波長の光を用いても良い。さらに、第1層目の無機化合物の誘電体膜において、その光吸収率の違いを設け、且つ、その膜の屈折率がディスク基板の屈折率と異なり、さらに優位にはその値が誘電体膜と比較して0.4以上異なっていれば良い。これにより、第1層目の無機化合物の誘電体膜において多重干渉を生じるので、S/Nの増大を図ることができる。この条件の他に、第1層目の無機化合物の誘電体膜において、用いる光の波長において多重干渉が生じるように、膜の屈折率或いは／又は膜厚を選択した。このような光学的な特徴に加えて、第1層目の無機化合物の誘電体膜において、その光吸収率の違いを設けるのに、無機化合物の誘電体材料にCr, Nb, Ti, Ta, Al, Co, Mo, Wのうちより選ばれる少なくとも1種類の元素を添加することにより膜のストレスを制御した。

【0007】

【作用】ディスクの半径方向に光の吸収効率の異なる2種類の無機化合物の誘電体膜を交互に形成し、2種類の波長の光を用いて再生することによりクロストークを抑制できるので、その結果として、トラック間隔を詰めることが可能になる。その結果として超高密度記録が可能な光磁気記録が実現できた。

【0008】

【実施例】本発明の詳細を実施例を用いて説明する。

【0009】〈実施例1〉本実施例において作製した光磁気ディスクの断面構造を示す模式図を図1に示す。ディスクは、ガラスもしくはプラスチックのディスク基板1上に、まず、窒化シリコン層2を60nmの膜厚に形成した。ここで、形成した窒化シリコン層2は二つの部分より成っている。650nm以下の波長の光をすべて吸収する部分2-1と逆に600~400nmの光を透過する部分2-2の二つの部分よりなる。そして、これら二つの部分は幅1μmでディスクの中心に対して同心円状に交互に形成されている。膜作製はホトレジストを用いてマスクしてそれぞれの部分を形成した。用いた材料は窒化シリコンを主体とし、650nm以上の光を透過する部分2-1については、Siをターゲットに用いた反応性スパッタ法により膜形成を行った。ここで、放電ガスにはAr/N₂混合ガスを用い、放電ガス圧力：10mTorr、投入RF電力密度：6.6W/cm²でスパッタを行った。また、600~400nmの光を透過する部分2-2には窒化シリコンを主体とし、これにCoを添加した材料を使用した。Siターゲットの上にCoのチップ貼った複合体ターゲットを用いた反応性スパッタ法により膜形成を行った。ここで、放電ガスにはAr/N₂混合ガス（分圧比：90/10）を用い、放電ガス圧力：10mTorr、投入RF電力密度：6.6W/cm²でスパッタを行った。その時に得られた膜の吸収スペクトルを図2に示す。この効果は窒化シリコン以外に窒化アルミニウムや窒化珪素を用いても同様である。また、光の吸収特性を制御するために添加する元素としてCo以外に、Cr, Nb, Ti, Ta, Al, Mo, Wのうちより選ばれる少なくとも1種類の元素を添加しても同様である。光の吸収特性を制御するには、それぞれの膜の組成や添加元素濃度を制御すれば良い。その後、TbFeCoNb光磁気記録膜3を形成した。ターゲットにはTbFeCoNb合金ターゲットを、放電ガスには純アルゴンをそれぞれ用い、放電ガス圧力：5mTorr、投入RF電力密度：2.2W/cm²でスパッタを行った。形成した膜の膜厚は20nmである。次に、窒化シリコン層4を形成した。ターゲットには純Siを、放電ガスにはAr/N₂混合ガス（分圧比：90/10）をそれぞれ用い、放電ガス圧力：10mTorr、投入RF電力密度：6.6W/cm²でスパッタを行った。最後に、金属膜5としてAl₉₃Ti₇合金を50nmの膜厚に形成し

た。ターゲットにはAlTi合金を、放電ガスには純Arをそれぞれ用い、放電ガス圧力：15mTorr、投入RF電力密度：3.3W/cm²でスパッタを行った。このようにして作製した記録媒体の表面を紫外線硬化型樹脂6で保護した。この樹脂層6の役割は、この他に記録媒体内の熱流の制御を行っていることである。記録媒体にレーザー光を照射し与えられた熱がAlTi層を介して周囲へ拡散していくのを抑制している。これは、紫外線硬化型樹脂層が熱をAlTi層から吸い上げる役割を果たしている。これは、磁区の形状、特に長さや幅の制御にとって有効である。

【0010】このようにして作製したディスクの記録再生特性を測定した。記録再生には、680nm及び530nmの2波長の光を用いて行った。先の2-1の部分に680nmの光を用いて記録を行った。その時に用いた記録波形の一例を図3に示す。このように先頭30nmのパルスに後続のパルスとして15nmのパルスとギャップの繰返しである。そして、記録領域の前にプリヒート領域を設け、記録領域の後に熱遮断領域とプリヒートとを組合せて両者のバランスからビット間の熱干渉を除去した。このときのディスクの回転数は3600rpm、ディスクサイズ：5.25"、変調方式：(1, 7) RLLでマークエッジ記録方式により記録を行った。磁区の幅は0.7μmで、長さは最短の0.75μmから最長の3.0μmであった。隣の2-2の部分での反射率はほぼゼロで、2-1の部分のそれは約17%である。この差を用いてトラッキングを取ったところ精度（トラックオフセット量：0.07μm）は良好であった。記録に用いたレーザーパワーはP_w=5.8mWとし、P_{as}=2.9mWと記録パワーの約1/2とした。次に、530nmの光を用いて2-2の部分に同様の記録波形を用いて記録した。この部分の反射率は15%であり、2-1の部分のそれはほぼゼロであった。そして、2-1の部分に記録した情報を再生したところ、搬送波対雑音比（C/N）で55dBであった。C/Nを測定する場合には、1.33Tの(1, 7)で最短の磁区を形成しそれを

再生した。(2-2)の部分に記録した場合のC/Nは、56dBと約1dB高かった。これは、波長が短くなった分だけ分解能が向上したためである。このことは、短い波長の光を用いる場合には、記録密度を変えて記録するとさらに高密度な記録が可能になる。また、クロストークを測定したところ、最大のトラックオフセットをかけて記録を行った後に、オフセットをかけた側の隣接トラックへ行き、記録したトラック側へ最大にオフセットをかけて再生したところ再生出力は得られなかった。このことは、1μmトラックピッチの狭トラック化したにもかかわらず、クロストークがなく、再生時の特性を大きく向上させるとともに、信頼性の向上に大きく効果があった。本発明は、希土類元素と鉄族元素との合金を用いた光磁気記録のみならず、相変化型の光ディスクや追記型の光ディスクに対しても同様の効果が得られた。

【0011】

【発明の効果】本発明によれば、2波長を用いて光吸収率の異なる膜を組合せることにより、実効的なトラックピッチを狭くすることができる。その結果、超高密度記録を実現することができた。これに加えて、凹凸の案内溝による連続サーボ方式では溝間、溝上のいずれかに記録しており、未記録部分が存在していたが、本発明ではこの点を大きく改善できるので記録密度の向上を図ることができる。さらに、2種類の波長の光源を用いる場合、片方の光源の波長が短いので、さらに記録密度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ディスクの断面図。

【図2】窒化シリコン膜の光吸収特性図。

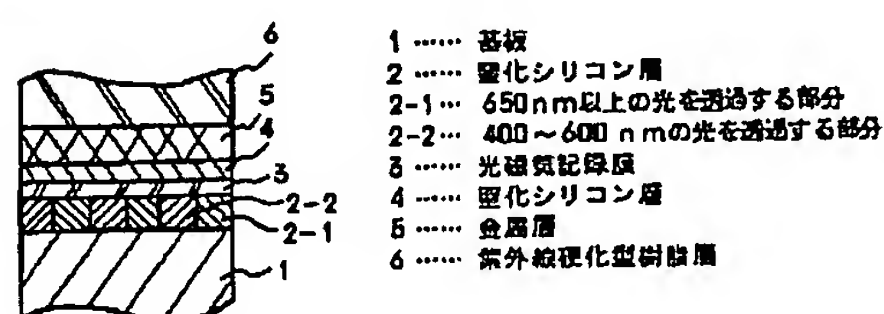
【図3】記録に用いたパルス波形図。

【符号の説明】

1…基板、2…窒化シリコン膜、3…光磁気記録膜、4…窒化シリコン膜、5…金属層、6…紫外線硬化型樹脂層。

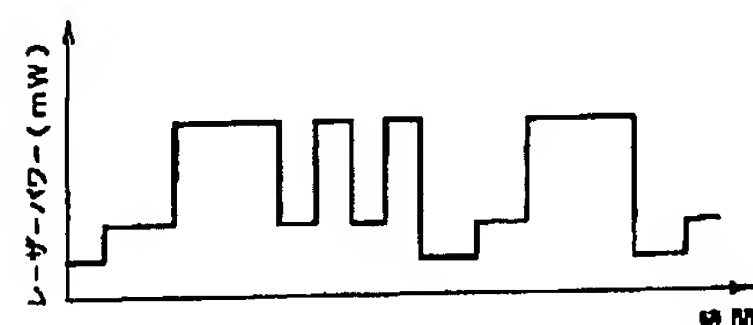
【図1】

図 1



【図3】

図 3



【図2】

図 2

